

(19) 日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-305719
(P2003-305719A)

(43) 公開日 平成15年10月28日 (2003.10.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	サーチコード [*] (参考)
B 2 9 B 11/16		B 2 9 B 11/16	4 F 0 7 2
B 2 9 C 43/18		B 2 9 C 43/18	4 F 2 0 4
// B 2 9 K 105:06		B 2 9 K 105:06	
105:08		105:08	
307:04		307:04	
審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 14 頁)			

(21) 出願番号 特願2002-114445(P2002-114445)

(22) 出願日 平成14年4月17日(2002.4.17)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 田中 清次

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 吉村 康輔

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 大谷 洋

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

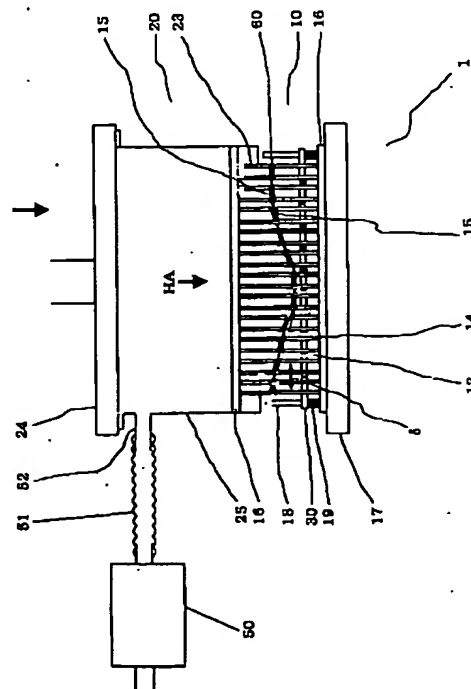
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 FRPのプリフォーム製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【課題】 積層した樹脂が未含浸の補強繊維織物基材（ドライ基材）を用いてプリフォームを製造する際に、成形サイクルが短かく、基材が一体化できて形態が保持され、かつ成形金型で成形した後の成形品の耳加工が殆ど不要となる精度の高いプリフォームを作製するための製造方法および製造装置を提供する。

【解決手段】 補強織物を載置する支持材と該支持材を支持する枠材とを有するトレーからなる一方の賦形型に前記補強織物を載置するとともに、前記一方の賦形型と、前記補強織物を介して前記一方の賦形型と対向する側に設けられた他方の賦形型との間で補強織物を挟み込んで該補強織物を賦形するようにしたことを特徴とするFRPのプリフォーム製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】補強繊維を載置する支持材と該支持材を支持する枠材とを有するトレーからなる一方の賦形型に前記補強繊維を載置するとともに、前記一方の賦形型と、前記補強繊維を介して前記一方の賦形型と対向する側に設けられた他方の賦形型との間で補強繊維を挟み込んで該補強繊維を賦形するようにしたことを特徴とするFRPのプリフォーム製造方法。

【請求項2】前記賦形型の賦形面が三次元形状を呈し、該賦形面に対し下方に延びたスリット部を有する前記一方の賦形型からなる下型と、該下型に対応する三次元形状を呈した賦形面を有する前記他方の賦形型からなる上型間に補強繊維を載置したトレーを挿入し、上記上型の降下に伴って該トレーに張り渡した支持材を、該下型のスリット部に押し込み、該補強繊維を上型と下型で挟み込んだ状態で、該補強繊維を加熱して層間接着することを特徴とする請求項1に記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【請求項3】前記下方に延びたスリット部が、リブ状物または筒状物が複数個平行に配列させて形成したもの、もしくは格子状、放射状、またはクモの巣状を呈しているものであることを特徴とする請求項2に記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【請求項4】前記一方の賦形型の賦形部および／または前記他方の賦形型の賦形部の、全面または少なくとも一部の面に網状物を配置したことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【請求項5】前記網状物が、エキスパンドメタル、金網、およびパンチングメタルの少なくとも1種より選ばれたものであることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【請求項6】前記一方の賦形型および前記他方の賦形型がリブ状物または筒状物からなることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【請求項7】トレーの面に張り渡した前記支持材が帯状物または線状物からなるとともに、該支持材が平行または格子状あるいは放射状を呈していることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【請求項8】前記支持材が、下型のスリット部の全てまたは一部に押し込まれることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【請求項9】補強繊維が、片面または両面にバインダーが付着されたものであることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【請求項10】前記バインダーが、熱可塑性ポリマーの粒状物であることを特徴とする請求項9に記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【請求項11】加熱が加熱空気を媒体とし、補強繊維に

対し全面または局部的に当てることを特徴とする請求項2～10のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【請求項12】補強繊維が炭素繊維織物であることを特徴とする請求項1～11のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【請求項13】補強繊維を載置する支持材と該支持材を支持する枠材とを有するトレーからなる一方の賦形型と、前記一方の賦形型との間で補強繊維を挟み込んで該補強繊維を賦形する、前記補強繊維を介して前記一方の賦形型と対向する側に設けられた他方の賦形型とを備えたことを特徴とするFRPのプリフォーム製造装置。

【請求項14】(A)パターンカットされた賦形前の補強繊維を積層した状態で搬送するためのトレーと、

(B)三次元形状を呈した賦形面に対し、下方に延びたスリット部を有する前記一方の賦形型からなる下型と、

(C)上記下型に対応して設けられた三次元形状を呈した賦形面を有する前記他方の賦形型からなる上型と、

(D)上記賦形型間に挿入した上記トレーをセッティングする機構と、(E)上記賦形型間で挟み込んだ補強繊維を賦形するための加熱装置からなることを特徴とする請求項13に記載のFRPのプリフォーム製造装置。

【請求項15】前記トレーが、平行または格子状あるいは放射状に張り渡された帯状物または線状物からなる支持材と、枠材とからなることを特徴とする請求項13または14に記載のFRPのプリフォーム製造装置。

【請求項16】トレーが、ガイドバーまたは把持部材でセッティングされることを特徴とする請求項13～15のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造装置。

【請求項17】加熱装置が、送風機とヒータからなる熱風発生機、ハンド式ドライヤー、および筒状物の一方から入れた圧空を内蔵されたヒータで加熱するスポットヒータのいずれかであることを特徴とする請求項14～16のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、FRP（繊維強化プラスチック）の成形に用いるプリフォームの製造方法および製造装置に関する。さらに詳しくは、補強繊維を積層した繊維強化複合材料用プリフォームを短いタクトタイムで、かつ高い精度で製造するプリフォームの製造方法および製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】FRP（繊維強化プラスチック）成形品で使用される補強繊維としてガラス繊維や炭素繊維等が挙げられるが、炭素繊維は比重が小さくて高強度、高弾性率を有し、それを樹脂で固めたFRP成形品は比強度・比弾性率が高く、スポーツ用途、航空宇宙用途をはじめ最近では自動車や土木・建材等の一般産業用途にも使われ始めている。

【0003】また、その成形法には種々の方法があり、一般的には成形品の要求特性や製造コスト等から最適な成形法が選択されており、ハンドレイアップ成形、半硬化状態の熱硬化性樹脂を含浸させたプリプレグ（中間基材）を積層してオートクレーブで成形したものが、一般産業用途で広く採用されている。

【0004】しかし、最近では自動車等の輸送機器部材への用途が増加し、さらに成形タクトタイムの短縮や自動化等により、より一層低コストで生産性に優れた成形法が望まれている。

【0005】そのため、これまでのプリプレグを使用したオートクレーブ成形法よりも、格段に成形サイクルが短縮できるRTM（レジン・トランスファー・モルディング）、成形型内を真空吸引して樹脂の含浸を助けるVa-RTM法等樹脂が未含浸の補強繊維織物基材（以下ドライ基材と称する）を使用してプリフォームを成形した後に樹脂を一括含浸させる成形法が盛んになってきている。

【0006】その際の最大の課題は、積層したドライ基材を用いてプリフォームを製造する際に、成形サイクルが短かく、基材が一体化できて形態が保持され、かつ成形金型で成形した後の成形品の耳加工が殆ど不要となる精度の高いプリフォーム化技術の開発である。

【0007】例えば、プリフォームの賦形方法として、特開平5-8313号公報において、スクリーン状またはメッシュ状の上型、下型間にガラス繊維マットを型の展開図状に配置し、加熱空気を上型、下型およびマットに貫通せしめ、同時に上型、下型を合わせ、低圧プレス後、冷却空気を貫通してプリフォームを賦形する方法が提案されている。

【0008】しかし、この方法では上型と下型間に挿入したマットの位置が挿入毎に異なることが予想されるため、予めマットサイズを大きく切断する必要がある、マットの歩留まりが悪くなる欠点がある。また、挿入した柔らかいマットを支えるものがないため、直ちに下型に載り、下型が凸状の場合は周辺部が垂れ下がった状態となり、下型が凹状の場合は中央部分が窪んで湾曲した状態となるため、上型が降下してきた際マットに先ず最初に当たる位置が異なるので、精度の高いプリフォーム化が困難である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した問題点に鑑みてなされたもので、積層したドライ基材を用いてプリフォームを製造する際に、成形サイクルが短かく、基材が一体化できて形態が保持され、かつ成形金型で成形した後の成形品の耳加工が殆ど不要となる精度の高いプリフォームを作製するためのFRPのプリフォーム製造方法および製造装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用する。

【0011】（1）補強織物を載置する支持材と該支持材を支持する枠材とを有するトレーからなる一方の賦形型に前記補強織物を載置するとともに、前記一方の賦形型と、前記補強織物を介して前記一方の賦形型と対向する側に設けられた他方の賦形型との間で補強織物を挟み込んで該補強織物を賦形するようにしたことを特徴とするFRPのプリフォーム製造方法。

【0012】（2）前記賦形型の賦形面が三次元形状を呈し、該賦形面に対し下方に延びたスリット部を有する前記一方の賦形型からなる下型と、該下型に対応する三次元形状を呈した賦形面を有する前記他方の賦形型からなる上型間に補強織物を載置したトレーを挿入し、上記上型の降下に伴って該トレーに張り渡した支持材を、該下型のスリット部に押し込み、該補強織物を上型と下型で挟み込んだ状態で、該補強織物を加熱して層間接着することを特徴とする前記（1）に記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【0013】（3）前記下方に延びたスリット部が、リブ状物または筒状物が複数個平行に配列させて形成したもの、もしくは格子状、放射状、またはクモの巣状を呈しているものであることを特徴とする前記（2）に記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【0014】（4）前記一方の賦形型の賦形部および／または前記他方の賦形型の賦形部の、全面または少なくとも一部の面に網状物を配置したことを特徴とする前記（1）～（3）のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【0015】（5）前記網状物が、エキスパンドメタル、金網、およびパンチングメタルの少なくとも1種より選ばれたものであることを特徴とする前記（1）～（4）のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【0016】（6）前記一方の賦形型および前記他方の賦形型がリブ状物または筒状物からなることを特徴とする前記（1）～（5）のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【0017】（7）トレーの面に張り渡した前記支持材が帯状物または線状物からなるとともに、該支持材が平行または格子状あるいは放射状を呈していることを特徴とする前記（1）～（6）のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【0018】（8）前記支持材が、下型のスリット部の全てまたは一部に押し込まれることを特徴とする前記（1）～（7）のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【0019】（9）補強織物が、片面または両面にバインダーが付着されたものであることを特徴とする前記（1）～（8）のいずれかに記載のFRPのプリフォー

ム製造方法。

【0020】(10) 前記バインダーが、熱可塑性ポリマーの粒状物であることを特徴とする請求項9に記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【0021】(11) 加熱が加熱空気を媒体とし、補強繊維物に対し全面または局部的に当てることを特徴とする前記(2)～(10)のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【0022】(12) 補強繊維物が炭素繊維繊維物であることを特徴とする前記(1)～(11)のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造方法。

【0023】(13) 補強繊維物を載置する支持材と該支持材を支持する枠材とを有するトレーからなる一方の賦形型と、前記一方の賦形型との間で補強繊維物を挟み込んで該補強繊維物を賦形する、前記補強繊維物を介して前記一方の賦形型と対向する側に設けられた他方の賦形型とを備えたことを特徴とするFRPのプリフォーム製造装置。

【0024】(14)

(A) パターンカットされた賦形前の補強繊維物を積層した状態で搬送するためのトレーと、(B) 三次元形状を呈した賦形面に対し、下方に延びたスリット部を有する前記一方の賦形型からなる下型と、(C) 上記下型に対応して設けられた三次元形状を呈した賦形面を有する前記他方の賦形型からなる上型と、(D) 上記賦形型間に挿入した上記トレーをセッティングする機構と、(E) 上記賦形型間で挟み込んだ補強繊維物を賦形するための加熱装置からなることを特徴とする前記(13)に記載のFRPのプリフォーム製造装置。

【0025】(15) 前記トレーが、平行または格子状あるいは放射状に張り渡された帯状物または線状物からなる支持材と、枠材とからなることを特徴とする前記(13)または(14)に記載のFRPのプリフォーム製造装置。

【0026】(16) トレーが、ガイドバーまたは把持部材でセッティングされることを特徴とする前記(13)～(15)のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造装置。

【0027】(17) 加熱装置が、送風機とヒータからなる熱風発生機、ハンド式ドライヤー、および筒状物の一方から入れた圧空を内蔵されたヒータで加熱するスポットヒータのいずれかであることを特徴とする前記(14)～(16)のいずれかに記載のFRPのプリフォーム製造装置。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態を図面を参照して説明する。図1、図2、図3、図4、図5、および図6は、本発明の一実施態様に係る製造方法および製造装置を示している。

【0029】図1は、本発明に係る繊維強化複合材料用

プリフォームの製造方法の一例を示す概念図、図2は、本発明に係る繊維強化複合材料用プリフォームの製造方法の一例を示す概略斜視図、図3は、本発明に係る下型および上型とトレーの一例を示す拡大図、図4は、本発明に係る下型のスリット部の形状例を示す図、図5は、本発明に係るトレーの一例を示す概略斜視図、図6は、ドライ基材に熱可塑性ポリマーの粒状物を付着した斜視図、図7は、積層したドライ基材の一実施態様例を示す斜視図である。

【0030】まず、本発明の製造装置の構成要素を説明する。図1において、プリフォーム製造装置1は、三次元形状を呈した賦形面11(図3参照)に対し、下方に延びたスリット部12と下型賦形部13(図3参照)からなる下型10と、該下型10に対応する三次元形状を呈した賦形面21(図3参照)を有する上型賦形部22(図3参照)からなる上型20が、フレーム16やカバー25を介し各々低圧プレス24の下型取り付けベース17と上型取り付けベース24に固定されている。低圧プレスを作動すると上型20が可動する。

【0031】下型賦形部13は、スリット部12が平行である場合、一对のリブ状物14等を平行に列べ、三次元形状に加工したリブ状物14の片側の先端部に網状物15を全面または少なくとも一部の面に貼り、その網状物15の鉛直方向が空洞となった一つのユニットを複数個列べて形成され、スリット部12は、前記ユニットを列べる際に、隣り合うユニットと隙間 δ を設けることにより形成して賦形面11を造り下型10となる。

【0032】なお、網状物15の鉛直方向が空洞とは、三次元形状に加工したリブ状物14の先端部に網状物15が貼ってあり、該先端部からフレーム16までの間の部分を空洞部分という(図2の下側斜視図参照)。

【0033】一方、上型賦形部22は、下型10の賦形面11に対応する三次元形状に加工した保持部材23を、下型10のリブ状物14と同様に平行に列べ、一对の保持部材23の下側先端部に網状物15を全面または少なくとも一部の面に貼った一つのユニットを、隣り合うユニットと隙間 δ をもって複数個列べて形成し、上型の賦形面21が造られている。保持部材23は、カバー25を介して支持されている。

【0034】上型20の上方から賦形面21の全面に加熱空気HAを出す場合は、上型20の周囲をカバー25で囲み、空気加熱装置50がフレキシブルなダクト51を介してカバー25に設けた吹き込みノズル52に取り付けられている。

【0035】ドライ基材60を載せるトレー30は、下型10のスリット部12の形状と合致し、かつスリット部12の隙間 δ に入る支持材31と、該支持材31の支持とドライ基材60の位置合わせを兼ねた枠材32から構成されている(図2参照)。

【0036】図2は、本発明に係る繊維強化複合材料用

プリフォームの製造方法の一例を示す概略斜視図で、図示を省略した低圧プレスの下型取り付けベース17に固定された下型10と、上型取り付けベース24にカバー25を介して固定された上型20が、初期位置に待機の状態下で、パターンカットしたドライ基材60が載ったトレイ30を下型10と上型20間に挿入した様子を示したものである。

【0037】また、図3は、本発明に係る下型10および上型20とトレイ30の一例を示す拡大図で、上型20が下型10に対応する三次元形状をした賦形面21を有し、下型10のリップ状物14と高さが異なる保持部材23が下型10と同様にフレーム16を介して固定されている状態を示したものである。

【0038】また、図4は、本発明に係る下型10のスリット部12の形状例を示す図であり、aおよびbは、平行である場合で、aは三次元形状に加工したリップ状物14が平行に列んでいる概略斜視図、bは、三次元形状に加工した筒状物40が平行に列んでいる概略斜視図である。また、c、d、eは、筒状物40が格子状に配列されスリット部12を形成している場合で、cは筒状物40が矩形、dは筒状物40が円筒、eは筒状物40がハニカム状の多面体の場合の概略斜視図である。また、fは、リップ状物14または筒状物40がハの字状に複数個配設されてスリット部12が放射状を呈した概略平面図、gは、スリット部12がクモの巣状を呈した概略平面図で、賦形品が半球形状に近いヘルメット等の製造に用いることができる。

【0039】図5は、本発明に係るトレイ30の一例を示す概略斜視図で、aは、枠材32の内周端面内に支持材31が平行に張り渡された一例を示し、bは、枠材32の内周端面内に支持材31が格子状に張り渡された一例である。また、cは、円形を呈した枠材32の内周端面内に支持材31が放射状に張り渡された一例を示し、dは、円形を呈した枠材32の内周端面内に支持材31がクモの巣状に張り渡された一例である。また、eは、枠材32の上面に帯状物からなる支持材31が平行に配列された一例を示す。

【0040】また、図6は、ドライ基材60に熱可塑性ポリマーの粒状物61を付着させた斜視図、図7は、積層したドライ基材の一実施態様例を示す斜視図である。

【0041】次に、上記図面を用いて本発明の製造方法について詳細に説明する。

【0042】樹脂が未含浸のガラス繊維や炭素繊維などからなる補強織物である、ドライ基材60の片面または両面にバインダーの役目をさせるため、熱可塑性ポリマーの粒状物61を図示を省略した装置により分散・固着し、所望のプリフォームが製造できるドライ基材60を準備すべく、図示を省略した自動裁断機を用いパターンカットする。この際、ドライ基材60の織り目が裁断することによりほつれ易い場合には、予めドライ基材60

の片面または両面に上記熱可塑性ポリマーの粒状物61を筋状に適量落下・固着させたり、あるいは該熱可塑性ポリマーを熔融し、網目状や不織布状にシート化したテープを加熱して固着しておくことと目止めに有効である。

【0043】次にパターンカットしたドライ基材60を、図3に示すように、トレイ30の支持材31上の定位置に所望枚数積層した後、該トレイ30を下型10と上型20間に挿入し、下型10の賦形面11の外周4隅に設けられたガイドバー18を該トレイ30の4隅に設けられた穴にセットする(トレイ30の4隅の穴は、図2、図5(a)、(b)、(e)参照)。なお、該ガイドバー18には、該トレイ30と該トレイ30に積層したドライ基材60の自重により落下し、下型の賦形面11に当接しないようバネ状物19が挿入してあるため、該トレイ30はセット位置にとどまる。

【0044】次に図示を省略した低圧プレスを作動すると、低圧プレスの上型取り付けベース24に取り付けられた上型20が初期位置から静かに降下を始める。しばらくすると、トレイ30に載っていたドライ基材60に上型の賦形面21で最も上型取り付けベース24より距離が離れている上型の賦形面21が当接する。その後、上型20の降下に伴ってトレイ30がガイドバー18に案内されながら下型10方向へと押されるため、該トレイ30を構成する2つの部材のうち、支持材31は下型10のスリット部12の隙間δ内を降下し、もうひとつの枠材32は、下型の賦形面11の外周部を降下する。なお、トレイ30は低圧プレス(上型取り付けベース24側が可動)の上型取り付けベース24に取り付けられた上型20によって押されるようになっている。

【0045】一方、上型の賦形面21に先ず最初に当接したドライ基材60は、その後上型20の降下に伴って次第に下方に移動するトレイ30から離れ、下型の賦形面11上に取り残される。該下型の賦形面11上に取り残されたドライ基材60は、降下を続ける上型の賦形面21とで挟み込まれ、その賦形面に沿った状態となる。降下を続ける上型20は、該上型の賦形面21と、該上型の賦形面に対応する下型の賦形面11との距離が積層したドライ基材60の所望厚さに到達した時点で降下が止まる。

【0046】また、上型20の降下に伴って降下を続けていたトレイ30も、上型20が止まれば支持材31が下型10のスリット部12に入った状態で同時に降下が止まり、図示を省略した止め金具とトレイ30の枠材32により、トレイ30が止め金具を外さない限りスライドしないようになる。

【0047】すると下型10と上型20とで挟み込んだ状態のドライ基材60を層間接着することで一体化と形態保持を行うべく、上型賦形部22の周囲を上型取り付けベース24まで囲ったカバー25の、ある一面に設けた吹き込みノズル52にダクト51を介して接続されて

いる空気加熱装置50が自動的に運転を開始する。空気加熱装置50からは、予め設定された温度の加熱空気HAが、上型賦形部22側から予め設定された時間だけ保持部材23の間隙および網状物15を介してドライ基材60を貫通することにより、ドライ基材60の片面または両面に予め付着されている熱可塑性ポリマーの粒状物61を熱融着することで層間接着される。ドライ基材60を貫通し温度が低下した吹き出し空気は、下型の賦形面11を構成スリット部12および下型賦形部13の空洞部からプリフォーム製造装置1の周りに開放される。

【0048】このようにして一体化と形態保持を完了したプリフォームは、予め設定された時間が経つと再度上型20の上昇がはじまり、初期位置まで上昇すると低圧プレス作動が停止する。

【0049】しかる後に、下型の賦形面11上にできたプリフォームを取り出す。

【0050】次に、トレー30のスライドを規制している止め金具(図示を省略)を外すことにより、ガイドバー18に挿入されて縮んでいたバネ状物19が伸びるため、トレー30がガイドバー18の上方端部方向へと移動する。トレー30の移動が停止すればトレー30を下型10および上型20間より取り出すことにより、一連の製造動作が完了する。

【0051】図1、図2乃至図3に示すように、下型10のリブ状物14や上型20の保持部材23は、賦形部側になる端面については、三次元形状に加工されるが、仕上がり状態、精度面、加工歪み、加工コスト等の点から、CADデータを読み込み電子制御で三次元方向に移動可能なレーザー加工設備により加工することが最も好ましい。また、リブ状物14や保持部材23の厚み方向の加工端面は、必ずしも三次元形状に合っている必要はなく、特に網状物15を貼る場合は、端面が直角に加工されて面取り加工が施されているものであっても良い。

【0052】また、図1、図2乃至図3に示す下型10のスリット部12の隙間 δ は、ドライ基材60の種類、繊維束の太さ、繊維束の形状、積層枚数等にもよるが、賦形後のプリフォームの形状をより成形品形状に近づけるためにも狭い方が好ましい。また、隙間 δ は、プリフォームの大きさ、プリフォームの形状、使用するドライ基材60の種類および積層枚数等から決められるべきであるが、その範囲は概ね5mmから100mmが好ましく、10mmから50mmがより好ましい。

【0053】また、図4に示すように、下型10において、スリット部12が筒状物である円筒状、矩形筒状、三角形筒状、ハニカム形筒状、あるいは扇形筒状等の形状品である場合、ドライ基材60を貫通した熱風を逃がすための切り欠きまたは孔を賦形面の反対側に設けることが好ましい。

【0054】また、図1、図2、図3乃至図4に示すように、下型賦形部13および上型賦形部22に網状物1

5を貼る場合、網状物15の変形能を左右する材質、板厚、線径、目開きの大きさ、孔形状、圧延加工の有無等を総合的に勘案して選定することが重要であるが、賦形力がさほど大きくない場合は、一般構造用材やステンレス材よりも変形能や加工性の点からも網状物の材質はアルミニウム材の方が好ましい。また、網状物15の種類から選定する場合は、金網もしくはパンチングメタルが好ましく、エキスパンドメタルがより好ましい。

【0055】エキスパンドメタルは、間欠回転する一対の送りローラに挟まれ水平方向に走行する被処理板が、半菱形が連なり、かつ上下可動した後一定距離スライドし、上下可動する一連の動きを繰り返す上刃と帯状で固定された下刃により、菱形を呈した網状物15に加工される。このように、上刃で被処理板の一部分を切断し半菱形の成形加工を繰り返して帯状の網状物15に加工されるため、網状物の目の交点は被処理板の板厚の2倍となる。(サンク株式会社の「スーパーエキスパンドメタル」。製法については、同社「スーパーエキスパンドメタル」のカタログ参照。)このため、目の交点の板厚が加工前の板厚に近い半圧延品と、目の交点の板厚を加工前の板厚まで圧延した圧延品の2種類が市販されている。ドライ基材60の種類、繊維束の太さ、繊維束の形状、繊維束に付着しているサイジング剤等にもよるが、半圧延品を使用した場合、ドライ基材60が菱形の目の一部分に引っ掛かる可能性があるため、圧延品の方が好ましい。

【0056】また、図1、図2乃至図3に示すように、下型10のリブ状物14を固定するフレーム16や、上型20の保持部材23を固定するフレーム16は、アルミニウム材からなる角フレームを使用すると、安価で軽量である上に、前記角フレームには各面の長手方向にアリ溝を設けることにより、容易にスリット部12の隙間 δ を調節することができるため好ましい。

【0057】すなわち、アリ溝は長手方向に連続し、アリ溝にはアリ溝に合った特殊なナットが挿入されており、リブ状物14や保持部材23を上記ナットに合うボルトで固定するのであるが、ボルトを少し緩めるとリブ状物14や保持部材23を容易にスライドできるため、スリット部12の隙間 δ が容易に調節できるのである。

【0058】また、図3に示すように、型開き状態での下型10と上型20間の距離L1は、最低限トレー30の出し入れができれば機能上問題はないが、トレー30の挿入または取り出し手段、トレー30の挿入または取り出し作業のための作業スペース、使用する低圧プレスの可動ベースの移動範囲等から決められるべきであるが、概ね100mmから1500mmの範囲が好ましく、300mmから1000mmの範囲がより好ましい。

【0059】また、図1、図2乃至図3においては、図示を省略した低圧プレスの下型取り付けベース17に取

り付けられた下型10と、上型取り付けベース24に取り付けられた上型20が、低圧プレスを作動することにより上型20が初期位置から静かに降下し、上型の賦形面21と該上型の賦形面に対応する下型の賦形面11との距離が予め設定したプリフォームの所望厚さに到達した時点で降下が止まる状態を示したが、上型の賦形面21と該上型の賦形面に対応する下型の賦形面11が常に同じ位置となるように、下型10および上型20のフレーム16に位置決め機構を設けるのが好ましい。また、プリフォームの所望厚さに到達すれば低圧プレスの賦形力が下型10へ及ばないように、隙間調節機構を具備した方が好ましい。

【0060】また、図1、図2乃至図3において、下型10と上型20間に挿入したトレー30を下型の賦形面11の外周4隅に設けられたガイドバー18にセットし、上型20の降下に伴って降下する上型の賦形面21でトレー30がガイドバーに案内されながら下型10方向へと押される状態を示したが、トレー30の枠材32の内周面に張り渡した帯状物または線状物からなる支持材31が直接上型の賦形面21に当接すると、該支持材31が湾曲等の塑性変形を生じる可能性があるため、上型の賦形面21が支持材31に当接する少し前に、上型20のカバー25に設けた押し板（図示を省略）がトレー30の枠材の32上面に全面または一部分当接するようにした方が好ましい。

【0061】帯状物とは板を帯状に加工したものであり、線状物とは断面形状が円形などを呈したピアノ線、ステンレス線やワイヤー状に撚られた線などを総称したものである。

【0062】また、図5のaからdのトレー30については、枠材32の内周面に支持材31がある場合、図5のeのトレー30については、枠材32の上面に支持材31がある場合を示すが、何れの場合も支持材31の複数枚には支持材31の長手方向の両側に、積層したドライ基材60の耳端部が揃うようガイドプレート33を設けた方が好ましい。

【0063】また、図2乃至図5に示すa、bにおいては、トレー30の枠材32が直線状を呈した角部材で構成されている。これらの枠材32は新たに設計しても勿論良いが、むしろ市販されているアルミニウム材からなる角フレームを使用すると、安価で軽量であるため好ましい。

【0064】また、図1乃至図6に示すように、ドライ基材60の片面または両面に付着させた熱可塑性ポリマーの粒状物61は、該ドライ基材60を層間接着するためのバインダーであり、層間接着することで該ドライ基材60が一体化でき、かつ形態保持できれば良い。このためコスト面や成形後剥離強度等の点からも、上記熱可塑性ポリマーの粒状物61はできる限り低密度で均一分散されて付着されているのが好ましい。

【0065】図1、図2乃至図3においては、下型賦形部13や上型賦形部22に網状物15が貼ってある状態を示したが、必ずしもこれに限定されるものではなく、図4に示した一対のリブ状物14の隔たりが近く、数多くのリブ状物14で下型賦形部13が構成され、また同様に、上型賦形部22が一対の保持部材23の隔たりが近く、数多くの保持部材23で構成されている場合や、各種の筒状物40において、直径が細かったり、対面までの距離が短い場合で、ドライ基材60に賦形の際リブ状物14や保持部材23、あるいは筒状物40の端面エッジの筋が付かない等の場合は、網状物15を必ずしも貼らなくても良い。

【0066】また、図1、図2乃至図3においては、上型賦形部22が、対応する下型賦形部13と同様に、三次元形状に加工した一対の保持部材23の下側先端部に網状物15を貼ったユニットを、隣り合うユニットと隙間 δ をもって複数個列べて形成してある状態を示したが、必ずしもこれに限定されるものではない。上型賦形部22は下型10と異なり、トレー30を形成する一部材である支持材31が、賦形の際押し込まれて収納できるスペースが不要である。このため、賦形力が小さい場合や単純な賦形形状である場合等においては、上型20の保持部材23の配列ピッチが下型10のリブ状物14の配列ピッチに比べ広くても良い。また、前記保持部材23の下側先端部の網状物15は、一対の保持部材23毎に貼ってなく、上型20の全ての保持部材23に網状物15を全面掛け渡してあっても良い。

【0067】また、図1、図2、図3乃至図4においては、一対のリブ状物14の外側面や各種形状の筒状物40の外周面、あるいは外側面に網状物15を折り曲げて取り付ける状態を示したが、必ずしもこれに限定されるものではなく、網状物15がリブ状物14や筒状物40に容易に固定でき、かつドライ基材60が網状物15に引っ掛かる恐れがなければ良い。

【0068】また、図3においては、下型10のリブ状物14と高さが異なる保持部材23が下型10と同様にフレーム16を介して固定され、一対のリブ状物14および一対の保持部材23の三次元加工面側に網状物15を貼った状態を示したが、必ずしも限定されるものではなく、リブ状物14の高さと保持部材23の高さ、板厚が同一であっても良い。

【0069】また、図1においては、図示を省略した低圧プレスを作動すると、低圧プレスの上型取り付けベース24に取り付けられた上型20が可動する状態を示したが、必ずしもこれに限定されるものではなく、上型20が固定され、下型10が可動する低圧プレスであっても良い。

【0070】また、図1、図2乃至図5において、トレー30の支持材31が帯状物からなり、トレー30を形成する枠材32の上面側と板厚面が同一方向で複数枚列

べられている態様を示したが、必ずしもこれに限定されるものではなく、枠材32の上面側し板の幅方向の面が同一方向であっても良い。勿論、支持材31がピアノ線、細線を撚り合わせたロープ等の線状物であっても良い。支持材31として線状物を用いた場合には、枠材32に取り付けたどの位置の線状物も張り具合が同一になるよう、容易に調節できる機能を枠材32の外側に設けた方が望ましい。

【0071】また、図1、図2、図3乃至図5において、トレー30の枠材32の内周面に帯状物または線状物からなる支持材31がある態様を示したが、必ずしもこれに限定されるものではなく、トレー30の枠材32の上面に支持材31が設けてあって、該支持材31の全部または少なくとも一部にドライ基材60の位置合わせ機能が具備されてあっても良い。

【0072】また、図2乃至図5において、トレー30の枠材32が直線状あるいは筒状を呈し、角部材よりなる態様を示したが、必ずしもこれに限定されるものではなく、枠材32としての機能が果たせれば如何なる形状の部材であっても良い。

【0073】また、図2乃至図5において、トレー30の枠材32が直線状あるいは筒状を呈し、角部材よりなり、積層したドライ基材60の耳端部を揃えるためのガイドプレート33を、支持材31の複数枚に、その長手方向の両側に取り付け、あるいは枠材32に複数箇所取り付けの態様を示したが、必ずしもこれに限定されるものではなく、枠材32にガイドプレート33としての機能が付加されてあったり、枠材32自身がガイドプレート33としての機能を有していても何ら構わない。

【0074】また、図1、図2乃至図3においては、下型の賦形面11の外周4隅に設けたガイドバー18にバネ状物19を挿入した態様を示したが、必ずしもこれに限定されるものではない。下型10と上型20間に挿入したトレー30が、セット位置に止まり、上型20の降下に伴って下型10方向へと降下し、プリフォーム取り出し後元のセッターまで上昇する機構を具備したものなら如何なるものでも構わない。

【0075】また、図1、図2乃至図3において、下型10と上型20間に挿入したトレー30を、下型の賦形面11の外周4隅に設けたガイドバー18にセットし、上型20の降下に伴ってトレー30がガイドバー18に案内されながら下型10方向へと押される態様を示したが、必ずしも限定されるものではなく、例えば挿入したトレー30が、上型賦形部22の最下位置よりもさらに下側に位置するところで上型20にセットされるようになっていても良い。

【0076】また、図1において、空気加熱装置50で発生した加熱空気HAを、フレキシブルなダクト51を介して上型20のカバー25に設けた吹き込みノズル52から下型10方向へ流して、下型10と上型20で挟

み込んだドライ基材60を層間接着する態様を示したが、必ずしもこれに限定されるものではなく、設備上あるいは作業スペース等必要に応じ加熱空気HAを、下型10から上型20方向へ流しても良い。

【0077】また、図1においては、空気加熱装置50で発生した加熱空気HAを、上型20のカバー25に設けた吹き込みノズル52からカバー内に加熱空気HAを充填し、下型10と上型20で挟み込んだドライ基材60の全面に加熱空気HAを当てる態様を示したが、必ずしもこれに限定されるものではない。ドライ基材60に分散・固着されているバインダーの種類、プリフォームの形態保持状態、プリフォームの大きさ、製造コストあるいは生産量等から総合的に判断し、場合によっては、ハンド式ドライヤー、筒状物の一方から入れた圧空を内蔵されたヒータで加熱するスポットヒータ等で、挟み込んだドライ基材60を部分的に複数箇所加熱空気HAを当て層間接着してプリフォームを形態保持し、プリフォームを製造しても良い。

【0078】

【実施例】〔実施例1〕図1は、本実施例で使用した製造装置の概念図である。図3は、本実施例で使用した下型および上型とトレーを拡大し、より詳しく示した。

【0079】図1に示す装置において、主要品は低圧プレスに取り付けられた下型10、上型20と、ドライ基材60を層間接着するための空気加熱装置50と、ドライ基材60を載せるトレー30である。

【0080】賦形面が三次元形状を呈し、プリフォームの大きさが長さ1000mm、幅600mmのものを製造するに際し、そのプリフォームが比較的滑らかに変化する三次元形状であったので、下型10のスリット部12が平行である場合を選択し、スリット部12の形状として、図4に示す形状例のaに示したリブ状物14とした。

【0081】リブ状物14は、一般構造用材料を用い、板厚2.3mmで一对のリブ状物14間の隔たりを40mmとし、三次元形状に加工したリブ状物14の片側の先端部には厚さ0.8mmのアルミニウム材で、菱形形状の網状物15に加工されたエキスパンドメタルをリブ状物14間に全面貼り付けた。貼り付けたエキスパンドメタルの菱形サイズは、長尺14mm、短尺7mmで網目状に加工後さらに圧延加工が施され平板状となったものを使用した。このように一对のリブ状物14の片側先端部に網状物15を貼り付け、その網状物15の鉛直方向が空洞となった一つのユニットを、製造するプリフォームの長さ方向に20個列べ、隣り合う前記ユニットと隙間 $\delta=10\text{mm}$ 隔ててスリット部12を形成した。前記ユニット群は、60角のアルミニウム製で外寸の長さが1200mm、幅800mmのフレーム16に固定され、賦形面11を造り下型10となる。

【0082】また、上型20は下型10と同様に、一般

構造用材料からなる板厚2.3mmの保持部材23を40mm隔てて一対とし、その片側の先端部を下型10に対応する三次元形状に加工した上、三次元形状に加工した端面を下型10と同一の網状物15を用いて保持部材23間に全面貼り付けて一つのユニットとし、下型10のリブ状物14と同一位置で、製造するプリフォームの長さ方向にユニット群を20個列べ、60角のアルミニウム製で外寸の長さが1200mm、幅800mmのフレーム16に固定し、賦形面21を造った。さらに、図3に示す上型20のフレーム16の外周面にカバー25を取り付け、図示を省略した低圧プレスの上型取り付けベース24に固定した。

【0083】また、図1、図2乃至図3に示すように、下型10のフレーム16上面4隅に、三次元形状をした下型の賦形面11で最も高い位置よりもさらに100mm長い直径φ20のガイドバー18を垂直に取り付け、ガイドバー18にはトレー30と積層したドライ基材60の自重を支持し、セット位置にとどめることができる圧縮コイルバネを挿入した。

【0084】また、下型10のフレーム16外周面とトレー30の枠材32外周面とに、上型20の降下が止まればトレー30をその降下した位置で一旦固定できるよう、図示を省略した止め金具を具備した。

【0085】また、図3に示すように、型開き状態での下型10と上型20間の距離L1は、トレー30の挿入および取り出しは、コスト面から人手作業としたため、作業性を考慮して500mmとした。

【0086】また、図1に示す空気加熱装置50は、加熱空気HAの温度が任意に変更でき、最高設定温度が350℃まで可能な装置で、直径φ60のフレキシブルなダクト51を介してカバー25に設けた吹き込みノズル52に接続した。

【0087】また、図1、図2、図3乃至図5に示す主要品の一つであるトレー30は、下型10のスリット部12の形状に合わせ、一般構造用材料で板厚1.2mm、幅20mmの帯状物からなる支持材31を、ピッチ50mmで21枚板厚部分にドライ基材60が載るよう等間隔で列べ、30角のアルミニウム製で、下型10および上型20のフレーム16の外寸と同一の、長さ1200mm、幅800mmの枠材32の内周端面内に取り付けた。支持材31は、枠材32の上面からドライ基材60が載る支持材31の上面までの距離L2を10mmとして取り付けた。また、帯状物からなる支持材31の複数枚には支持材31の長手方向の両側に幅660mmでガイドプレート33を取り付け、積層したドライ基材60の幅方向の耳端部が揃うようにした。ドライ基材60の長手方向は、予め枠材32の上面に付けた目印しに合わせ耳端部を揃えた。また、トレー30の枠材32の4隅には、下型10のフレーム16に取り付けた直径φ20のガイドバー18が入るように孔を設けた。

【0088】また、上型の賦形面21が支持材31に当接する少し前に、上型20のカバー25に設けた押し板（図示を省略）が、トレー30の枠材32の上面に一部分当接するようにした。

【0089】次に、上記実施例装置の実施条件と効果を説明する。

【0090】使用したドライ基材60は、炭素繊維（東レ株式会社製“トレカ”T700-12K）にサイジング剤が付着した幅6mmの扁平糸を用いた織物で、目付300g/m²のものである。このドライ基材60の片面にバインダーの役目をさせるため、熱可塑性ポリマーの粒状物61（東レ株式会社製、品番842-48）を図示を省略した装置により、0.8~1.5g/m²の目付で分散・固着し、さらに織り目が裁断することによりほつれないよう前記バインダーを分散・固着した面に、前記熱可塑性ポリマーの粒状物61を6~12g/m²の目付で、幅10mmの筋状に落下・固着させた後、図示を省略した自動裁断機でパターンカットした。ドライ基材60は、縦糸または横糸の軸方向が0および90°方向、または±45°方向の少なくとも一方の積層方向のものが含まれるようパターンカットした。なお、パターンカットするドライ基材60の寸法は、下型の賦形面11に沿ったCADデータを基に、長さ1100mm、幅660mmとした。

【0091】所望の成形品厚さが約1.2mmであるため、ドライ基材60の積層枚数は5枚とした。

【0092】先ず縦糸または横糸の軸方向が0および90°方向にパターンカットしたドライ基材60を、バインダーが分散・固着された面を上側でトレー30の支持材31に載せ、第1層目とした。次に、第1層目と同一のドライ基材60を、バインダー分散・固着面を上側にして第1層目の上に重ね合わせ、第2層目とした。次いで縦糸または横糸の軸方向が±45°方向にパターンカットしたドライ基材60を、バインダー分散・固着面を上側にして第2層目の上に重ね合わせ、第3層目とした。さらに、第1層目および第2層目と同一のドライ基材60を、バインダー分散・固着面を上側にして重ね合わせ、第4層目とした。最後に、第1層目、第2層目および第4層目と同一のドライ基材60で、バインダー分散・固着面を下側にして重ね合わせ、第5層目とした。

【0093】トレー30に、5プレイ積層したドライ基材60を人手作業で運搬し、トレー30を下型10のフレーム16に取り付けたガイドバー18にセットした。

【0094】次に、上型取り付けベース24が可動する図示を省略した低圧プレスを作動した。低圧プレスの上型取り付けベース24に取り付けられた上型20が、初期位置から静かに降下を始め、しばらくすると、上型の賦形面21がトレー30の上のドライ基材60に当接する少し前に、上型20のカバー25に設けた押し板（図示を省略）がトレー30の枠材32の上面に一部当接

し、トレー 30 がガイドバー 18 に案内されながら下型 10 方向へ降下を始めた。やがて上型 20 の降下に伴って、下型の賦形面 11 に積層したドライ基材 60 を残した状態でトレー 30 の支持材 31 が下型 10 のスリット部 12 の隙間 δ 内を降下し、予め設定した下型の賦形面 11 と上型の賦形面 21 との距離が 1 mm に到達した時点で降下が停止した。

【0095】次いで図示を省略した止め金具をトレー 30 の枠材 32 に取り付け、止め金具を外さない限りトレー 30 がスライドしないよう固定した。

【0096】次に、予めタイマーで設定しておいた空気加熱装置 50 が自動的に動き、350℃に設定しておいた加熱空気 HA がダクト 51 を介して上型 20 のカバー 25 内に送り込まれ、上型賦形部 22 側から 90 sec ドライ基材 60 に当て、積層したドライ基材 60 の片側に分散・固着されている熱可塑性ポリマーの粒状物 61 を熱融着して層間接着した。層間接着して 2 分経過後上型 20 の上昇が自動的に始まり、初期位置に戻ると同時に低圧プレス作動が自動停止した。

【0097】しかる後に、下型の賦形面 11 上にできたプリフォームを取り出した結果、積層したドライ基材 60 の耳端部が良く揃った状態でしっかりと形態保持され、プリフォームを脱型する際にも上下型に貼ったエキスパンドメタルに引っ掛かったり付着することなく容易に取り出せ、毛羽発生がなく、かつ賦形面に沿った品位の高いプリフォームが得られた。

【0098】なお、トレー 30 挿入からプリフォーム取り出しまでの所要時間は、4 分 40 秒程度であった。

【0099】〔実施例 2〕実施条件として、長さ方向に 40 mm 隔てて一対とした保持部材 23 を、隣り合う一対の保持部材 23 と隙間 $\delta = 10$ mm 隔てて 20 組列べ、実施例 1 で用いた菱形形状の網状物 15 を、端にある第 1 番目の保持部材 3 からもう一方の端にある第 40 番目の保持部材 23 まで隙間なく全面掛け渡した以外は、全て実施例 1 と同一条件とした。

【0100】得られたプリフォームも全面に渡って一体化されているため、賦形ラインに沿って形態保持され、実施例 1 と同程度の品位を有するものであった。

【0101】なお、トレー 30 挿入からプリフォーム取り出しまでの所要時間は、実施例 1 と同程度であった。

【0102】〔実施例 3〕図 1 で上型 20 の全面から加熱空気 HA を流すための空気加熱装置 50 を取り外し、筒状物の一方から入れた圧空を内蔵されたヒータで加熱するスポットヒータに取り替え、保持部材 23 側で網状物 15 に極めて接近した位置に取り付けた。

【0103】スポットヒータは、温調器で温度が任意に変え、最高設定温度が 450℃まで可能なものを選定し、上型の賦形面 21 に合計 18 個設け、上型 20 の降下が停止後直ちに 0.1 MPa に減圧した圧空が電磁弁を介して流れ、瞬時に 350℃の加熱空気 HA となって

一斉にドライ基材 60 に 45 sec 間当たるようにした以外は、全て実施例 1 と同一条件とした。

【0104】得られたプリフォームは、局部的にしか一体化されていないにもかかわらず、取り出し後も十分形態保持されており、成形金型に入れても何ら支障のない実施例 1 と同程度のものであった。

【0105】なお、トレー 30 挿入からプリフォーム取り出しまでの所要時間は、4 分を僅かに切れた。

【0106】〔比較例 1〕実施条件として、トレー 30 を使用せず直接積層したドライ基材 60 を下型の賦形面 11 に載せた以外は、全て実施例 1 と同一条件とした。

【0107】得られたプリフォームは、何れも積層したドライ基材 60 の一部にズレが生じ、耳端部が不揃いなものであった。

【0108】また、ドライ基材 60 を全面加熱したため、上型 20 が初期位置に戻る際に、不揃いとなったドライ基材 60 の耳端部において、端部がはつれないよう目止めした熱可塑性ポリマーの粒状物 61 が網状物 15 に付着し、プリフォームの一部が上型の賦形面 21 に付いて上がることもあった。

【0109】なお、ドライ基材 60 を下型の賦形面 11 に耳端部を揃えて積層するのに時間を要するため、プリフォーム取り出しまでの所要時間は 10 分近く要した。

【0110】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、積層したドライ基材をトレーの支持材に載せ、該支持材にガイドプレートを設けて下型と上型間に移動できるようにしたので、該ドライ基材の摺りが防止でき、かつ耳端部が揃え易くなった。

【0111】また、下型にはスリット部を設け、可動する上型もしくは下型の何れかの賦形型の特定部が該トレー上のドライ基材に当接し、その後支持材だけがスリット部に押し込まれるようにしたので、賦形の際常に当接位置が定まり、結果として、成形金型で成形した後の成形品の耳加工が殆ど不要となる精度の高いプリフォームが、短い成形サイクルで大量生産できるため、低コスト化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る繊維強化複合材料用プリフォームの製造方法の一例を示す概念図である。

【図 2】本発明に係る繊維強化複合材料用プリフォームの製造方法の一例を示す概略斜視図である。

【図 3】本発明に係る下型および上型とトレーの一例を示す拡大図である。

【図 4】本発明に係る下型のスリット部の形状例を示した図である。

【図 5】本発明に係るトレーの一例を示す概略斜視図である。

【図 6】ドライ基材に熱可塑性ポリマーの粒状物を付着した斜視図である。

【図7】積層したドライ基材の一実施態様例を示す斜視図である。

【符号の説明】

1：プリフォーム製造装置

10：下型

11：下型の賦形面

12：スリット部

13：下型賦形部

14：リブ状物

15：網状物

16：フレーム

17：下型取り付けベース

18：ガイドバー

20：上型

21：上型の賦形面

22：上型賦形部

23：保持部材

24：上型取り付けベース

25：カバー

30：トレー

31：支持材

32：枠材

33：ガイドプレート

40：筒状物

50：空気加熱装置

51：ダクト

52：吹き込みノズル

60：ドライ基材

61：熱可塑性ポリマーの粒状物

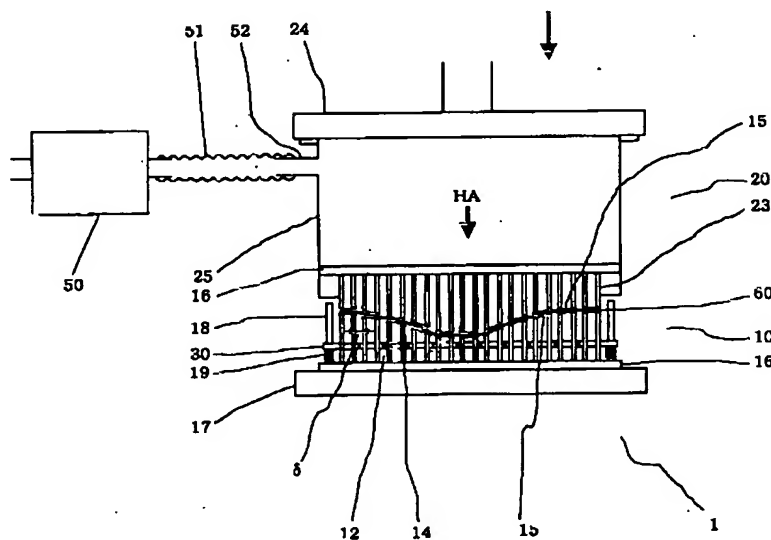
δ ：隙間

HA：加熱空気

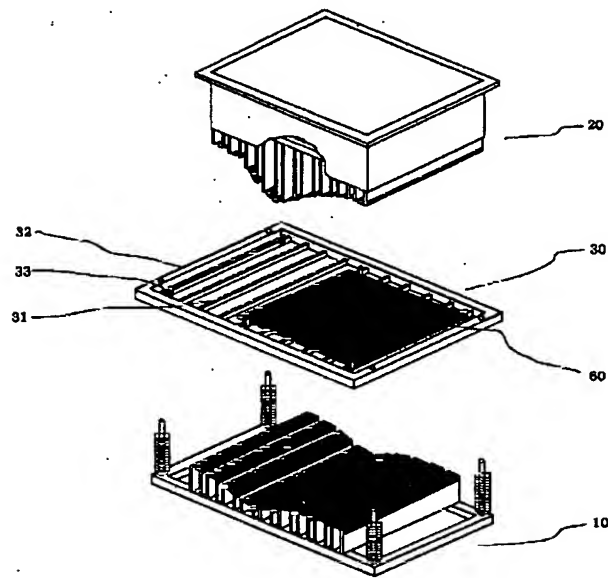
L1：型開き状態での下型と上型間の距離

L2：枠材の上面から支持材の上面までの距離

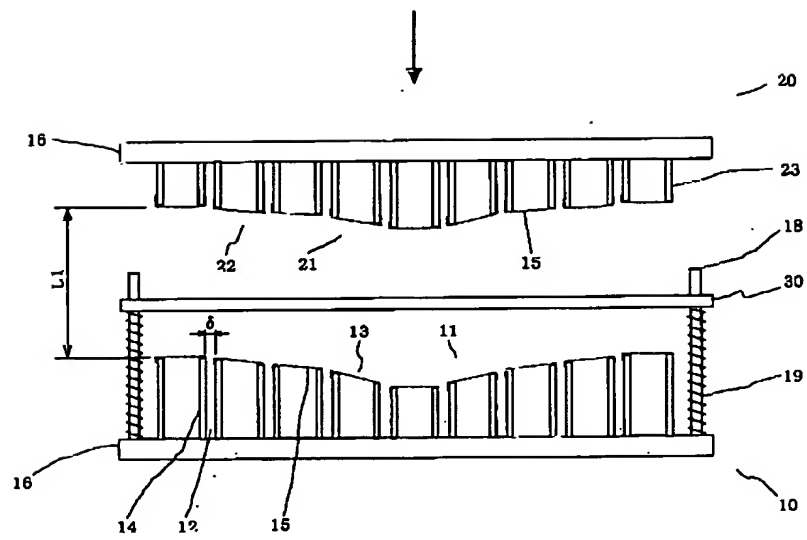
【図1】



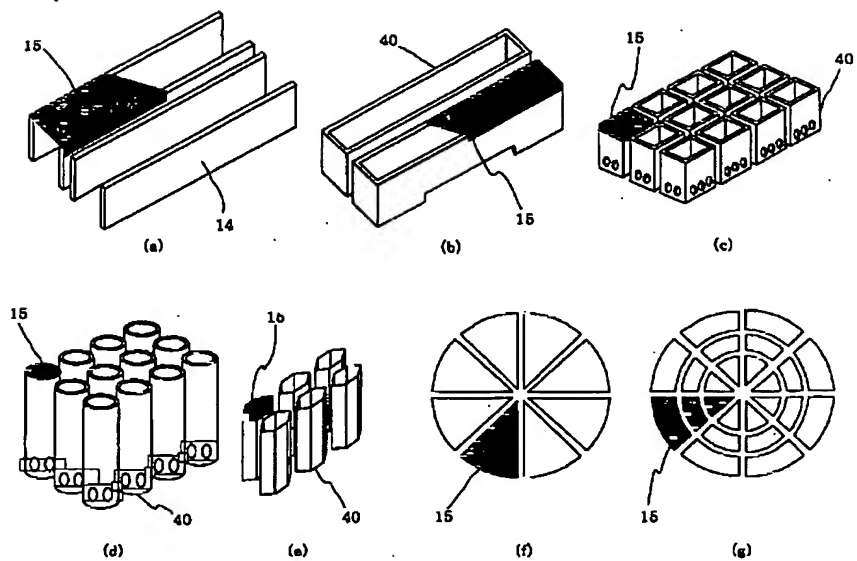
【図2】



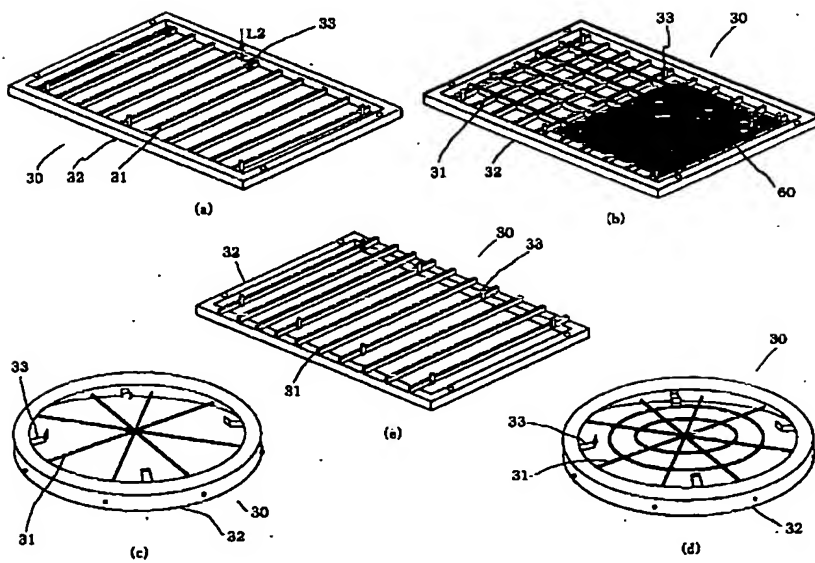
【図3】



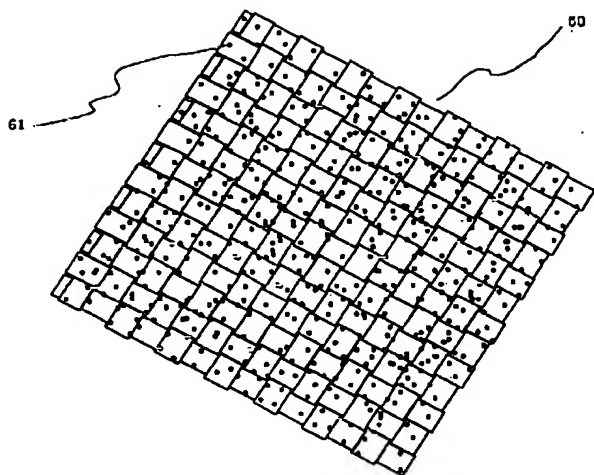
【圖 4】



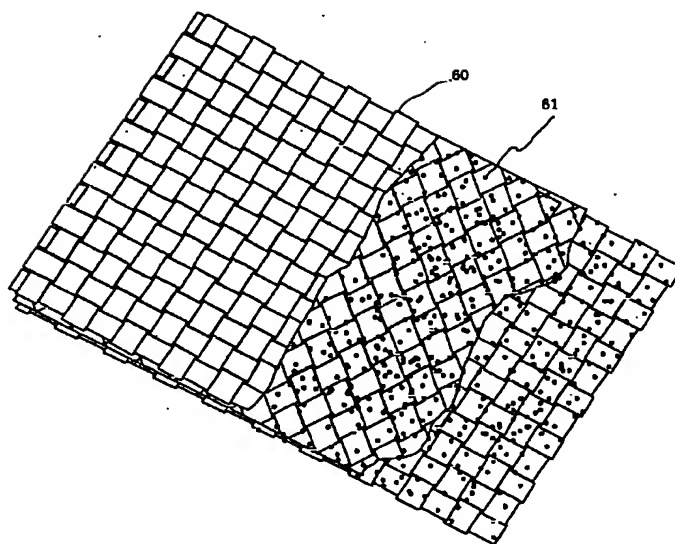
【圖 5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F072 AA04 AA08 AB11 AB30 AC08
AG02 AG13 AJ11 AJ40
4F204 AC04 AD02 AD08 AD16 AD20
AH17 EA03 EB01 EF01 EF05
EF23 EF36 EF37 EF49 EK13
EK24